

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-008581
 (43)Date of publication of application : 18.01.1994

(51)Int.Cl.

B41J 29/08
 G03G 15/00
 G10K 11/16
 H02K 5/24

(21)Application number : 04-169401

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.06.1992

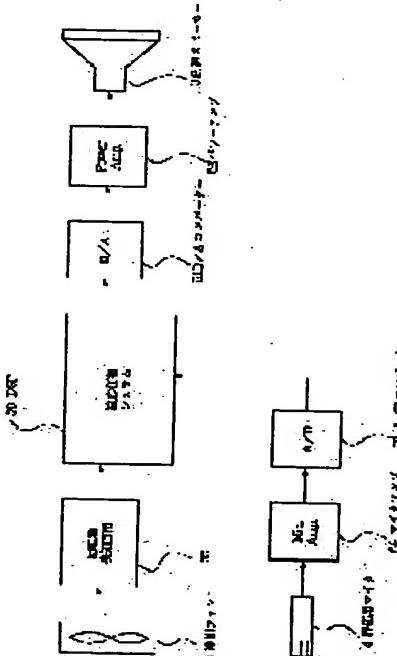
(72)Inventor : NAKANE NAOHIRO

(54) NOISE PREVENTING MECHANISM OF IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the noise of a rotary body by the interference with the sound of which the phase is reverse to that of the noise of a rotary body such as a fan and having the same sound pressure as the noise emitted from a newly provided speaker.

CONSTITUTION: The number of rotations of a cooling fan 2 is measured by a number-of-rotation detection circuit 55 to be inputted to a digital/analogue processor 50 (hereinbelow referred to as DSP) to operate the noise frequency of the fan in the DSP 50. This frequency is set to a reference signal and a signal reverse to fan noise in phase and having the same amplitude as the fan noise is formed by the digital filter and delay circuit in the DSP 50 and a control speaker 3 is sounded through a D/A converter 51 and a power amplifier 52. Next, the reduction effect of noise due to mutual interference is measured by an evaluation microphone 4 to be inputted to the DSP 50 through a microphone amplifier 54 and an A/D converter 53 and, by adapting the digital filter in the DSP 50 so as to reduce the noise from a microphone 4, the noise 2 of the fan 2 can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-8581

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号
B 4 1 J 29/08	Z	8804-2C
G 0 3 G 15/00	1 0 3	
G 1 0 K 11/16	H	7406-5H
H 0 2 K 5/24	C	7254-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-169401

(22)出願日 平成4年(1992)6月26日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 中根 直庄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

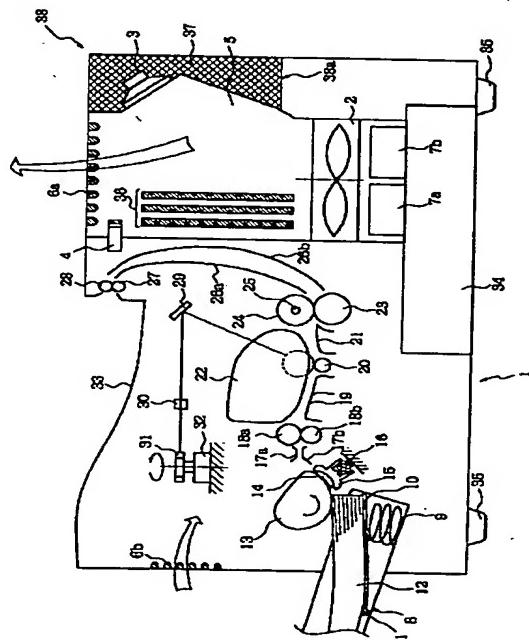
(54)【発明の名称】 画像形成装置の騒音防止機構

(57) 【要約】

【目的】 画像形成装置のファンの回転に起因する騒音を防止、或いは低減する。

【構成】 騒音源となるファンの音をマイクで収集し、DSP回路によってマイクからの音声波を逆位相に変換し、その結果をスピーカーから出力する。これによりファンの音とスピーカーからの音を合成する。

【効果】スピーカーからの音をファンに向けて、上記逆位相させた音を出力することで、ファンの音を低減することができた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともファン等の回転体を搭載した、画像形成装置であって；上記騒音源の騒音を計測する手段と、スピーカー或いは発音体と、このスピーカー或いは発音体を上記騒音を基準とした適応制御を行う制御手段とを有し、

上記回転体騒音の位相と逆位相の音を、上記スピーカーから発することを特徴とする画像形成装置の騒音防止機構。

【請求項2】 請求項1の機構において、制御手段にDSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）を用いることを特徴とする画像形成装置の騒音防止機構。

【請求項3】 請求項1の機構において、上記装置内に排気ダクトを有し、このダクト内に上記回転体と、上記スピーカー或いは発音体と、マイクが同時に配置している画像形成装置の騒音防止機構。

【請求項4】 請求項1の機構において、上記制御系は、画像形成装置の主電源をONにし、回転体が定常回転数に達したときに同期して、動作を開始する画像形成装置の騒音防止機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばプリント用紙、複写用紙、印刷用紙等のシート材に画像を形成する等の処理を行うレーザービームプリンタ、電子写真複写機、印刷機等の画像形成装置における冷却ファンやモータ等の回転とともに発生する騒音防止機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、電子写真法を適用した画像形成装置内の発熱源としては、主に定着部、電源部、駆動モータ、スキャナモータ、電気基板部等があげられる。

【0003】 そして、トナー、廃トナー、電源部及び電気基板部内のIC等の電気部品、光学レンズ箱等は、ある所定の上限温度以下で使用しなければならないので、冷却ファンを用いて、装置内の温度が所定温度以下となるように冷却を行っている。

【0004】 具体例として、図7に従来の画像形成装置を示す。

【0005】 図7を用いて詳細に説明すると、従来の画像形成装置1は給紙カセット8が挿入されていて、そのカセット内には記録シート12が挿着されていて、そのシートは中板10、その回動部11及びコイルバネ9によって、半月形状の給紙ローラ13に、記録シート12が加圧されて接触するようになっている。

【0006】 そして、給紙ローラ13が図中矢印の方向に回転すると、給紙が行われ、分離パット14によって分離が行われる。分離パット14は、ホルダー15に接着されていて、コイルバネ16によって給紙ローラ13に圧接している。

【0007】 分離された記録シート12は、紙ガイド1

7a, 17bによってガイドされ、レジストローラ18a, 18bに当接し、このとき分離パットとレジストローラ対との間で多少のループができるように設定されている。

05 【0008】 そして、記録シート12が、レジストローラに当接したことを、不図示のセンサーが検知すると、レジストローラが駆動され、紙ガイド19と感光ドラム22a、一次帯電器、現像器、トナーを内蔵したプロセス用カートリッジ22との間でガイドされながら、シート12は感光ドラム22a、転写ローラ20との間に搬送されることで転写が行われる。更に、ヒータ25を中心に配置し、温度制御が行われている熱ローラ24と、不図示の加圧バネによって熱ローラ24に圧接している加圧ローラ23との間に搬送されることで定着が行われている。

10 【0009】 そして、紙ガイド26a, 26bにガイドされて排紙ローラ27, 28によって、スタッカー33へ排出される。35はゴム足である。

【0010】 尚、給紙ローラ13、レジストローラ18a、カートリッジ22、熱ローラ24、排紙ローラ27は、不図示の駆動モータによって駆動され、適時にON, OFF制御されている。

15 【0011】 実際の像形成工程では、カートリッジ22内の感光ドラム22aに、画像イメージを露光するのに、不図示のレーザーユニットとコリメーターレンズによって、発せられたレーザー光を、スキャナーモーター32の軸に取り付けられているポリゴンミラー31に照射し、ポリゴンミラー31が回転駆動され、そしてfθレンズ30とミラー29を通り感光ドラム22aへレーザー光を走査する。

20 【0012】 冷却ファン2は、画像形成装置1の本体の上面近傍に配置され、その上には排気ルーバー6aが設けてある。

【0013】 この冷却ファン2は、ダクト5に取り付けられており、このダクト下方では、ポート7a, 7bによって風路が2方向に分けられている。

25 【0014】 ポート7aは、冷却ファン2による負圧によって、吸気ルーバー6aから矢印の如く外気が吸入され、この外気を用いて、スキャナーモーター32と、不図示のレーザーユニットと、fθレンズ30等の光学系を収納している不図示の光学箱及びプロセスカートリッジ22内のトナー、廃トナー部とを冷却するための風路を構成する不図示のダクトへ連結されている。

30 【0015】 ポート7bは、電源部34へと通じており、そのための外気の吸気口（不図示）は、本体の下面に設けられていて、矢印の如く外気を導入する構成となっている。

【0016】 従って、冷却ファン2によって、吸気ルーバー6b及び本体1の下面にある不図示の吸気口から、外気が導入され、上述した各ユニットの冷却を行なが

ら、ポート7a, 7bからダクト5内へ流入し、最後に電気基板部36の冷却を行って、排気ルーバー6aより矢印の如く排気を行う構成となっている。

【0017】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記従来例では、画像形成装置機能及び冷却ファンの冷却能力としては十分な性能が得られていたが、その反面、ファンの騒音が特に大きい傾向にある。一方で最近のOA機器や情報機器の低騒音化に関する要求が激化しており、この要求を満足させることが、重要な課題となつてきている。

【0018】上記従来例について、騒音の発生原因について説明すると、その騒音源として、冷却ファン2、スキャナーモーター32、一次帯電器（カートリッジ22内）、駆動モータ（不図示）があげられる。

【0019】これらの騒音源からの騒音レベルが最も大きいものは、冷却ファンであり、他の騒音源の大きさは、騒音レベルでこの冷却ファンよりも5dB(A)～10dB(A)も小さい。

【0020】ゆえに、装置の全体騒音で最も問題になる騒音源は、冷却ファンであることがわかっている。

【0021】また、冷却ファンの一般的な特性として、回転数と騒音レベルとの関係は比例関係にあるので、回転数を下げれば騒音レベルも下げることが可能となるが、同時に冷却能力も低下してしまうので、従来例で説

$$f = \frac{KZN}{60} \quad (\text{Hz}) \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

K : 次数（自然数）、Z : 動翼枚数

【0028】スピーカーのDSPによる制御方法は、装置のメイン電源をONにし、ファンが定常回転に達した後、回転数を測定し、(1)式の関係を用いて、スピーカーへ入力する信号の周波数が決まる。次に、評価用マイクで実際のファン等の回転体の騒音を測定し、その位相と逆位相、且つ同じ音圧の信号をスピーカーから発するようにし、その後は、評価用マイクの出力が常に小さくなるように、スピーカーの位相制御を行うものである。

【0029】また、ファン等の回転体とスピーカーとの位置関係は、この回転体の騒音周波数における波長とダクト内の定在波の影響に対して、有効に作用するような位置に配する。

【0030】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の一実施例を説明する。

（実施例1）図1は、本発明の画像形成装置の主断面図を示す。

【0031】図において、図7の従来例と同じ機能、作用を持つ部品には同じ番号を付しております、記録シート12の給紙、搬送、転写、定着と感光ドラム22aの露光

明したように、冷却が必要な構成部品の上限温度が満足できなくなってしまう。

【0022】従って、上記従来例では、装置内において冷却ファンの騒音が最も大きく、この騒音が原因で装置としての全体騒音が下げられず、最近の低騒音化に対する要求を満足できないという欠点があった。

【0023】本発明は上記問題を解決し、画像形成装置内で高速度で回転する回転体から生じる騒音や印加バイアスに起因する騒音を低減することを目的とするものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明ファン等の回転体の騒音の位相と逆位相で、且つ同じ音圧の音を新たに設けられたスピーカーから発し、その音との干渉によつて、回転体の騒音を低減させるようにしたものである。

【0025】なお、実施例では上記スピーカーは、DSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）によって制御されていて、そのDSPは回転体の回転数の検知回路と、フィードバック系としてダクト内に設けられている

20 騒音評価用マイクとが接続される構成としても良い。

【0026】（作用）ファン等の回転体の回転数Nと騒音周波数fとの関係は、(1)式であらわせられる。

【0027】

【外1】

25

K : 次数（自然数）、Z : 動翼枚数

30 に関する説明は、従来例と全く同一であるので、ここでは説明を省略する。

【0032】図1によれば、ダクト5内には、冷却ファン2、本発明の騒音防止のために制御されるスピーカー3、発生する騒音の評価用マイク4が配置されていて、35 冷却ファン2は、このダクト下方に配置されていて、更にこのファンの直下にポート7a, 7bがあり、このポートによって風路が2方向に分けられている。

【0033】ポート7aは、冷却ファン2による負圧によって、吸気ルーバー6aから矢印の如く外気が吸入され、この外気を用いてスキャナーモーター32と、不図示のレーザーユニットと、fθレンズ30等の光学系を収納している不図示の光学箱及びプロセスカートリッジ22内のトナー、廃トナー部とを冷却するための風路を構成する不図示のダクトへ連結されている。

40 【0034】ポート7bは、電源部34へと通じており、そのための外気の吸気口（不図示）は、本体の下面に設けられていて、矢印の如く外気を導入する構成となつていて。

【0035】従って、冷却ファン2によって、吸気ルーバー6b及び本体1の下面にある不図示の吸気口から、

外気が導入され、上述した各ユニットの冷却を行なながら、ポート 7 a, 7 b からダクト 5 内へ流入し、最後に電気基板部 3 6 の冷却を行なって、排気ルーバー 6 a より矢印の如く排気を行う構成となっている。

【0036】また、上記制御スピーカー 3 の後部には、壁 3 8 a によって、ダクトの外壁と外装との間で密閉のエンクロージャー 3 8 を構成するようになっており、更にグラスウール 3 7 が適量充填してあり、制御スピーカー 3 の後面からの音が外装の外へもれない構成としている。

【0037】図 2 に本実施例の適応制御システムのブロック図を示す。

【0038】この構成は、DPS 5 0、回転数検知回路 5 5、パワーアンプ 5 2、マイクアンプ 5 4、A/D コンバーター 5 3、D/A コンバーター 5 1、冷却ファン 2、評価用マイク 4、制御スピーカー 3 を主要な構成としている。

【0039】また、DPS 5 0 内には、不図示のデジタルフィルター、遅延回路が構成されている。

【0040】図 2 によれば、冷却ファン 2 の回転数を回転数検知回路で計測し、DSP 5 0 へ入力して、DSP 内でファンの騒音周波数を演算して、この周波数を基準信号とし、同じく DSP 内のデジタル・フィルター、遅延回路を用いて、ファン騒音と逆位相、且つ同振幅の信号を作り、D/A コンバーター 5 1、パワーアンプ 5 2 を介して制御スピーカー 3 を鳴らす。

【0041】次に、評価用マイク 4 で冷却ファン自身の騒音と制御スピーカーからの音の相互干渉による騒音の低減結果を計測し、マイクアンプ 5 4、A/D コンバーター 5 3 を介して DSP 5 0 へ入力し、上述のマイクからの騒音を常に小さくするように、DSP 5 0 内の不図示のデジタル・フィルターを適応させることで、冷却ファン 2 の低騒音化が可能となる。

【0042】上記実施例のファン騒音の測定結果を図 3 に示す。

【0043】図 3 は、実施例の使用前後のデータを重ね書きしたものであり、黒く塗りつぶした部分が本実施例による効果領域を表す。

【0044】図より効果は明らかであり、ファン騒音の一次周波数の 350 Hz では、約 10 dB 程度の騒音が低減できている。更に、二次及び三次周波数においても騒音低減が行われており、大きさは数 dB 程度であり、低減効果としては一次の 350 Hz の場合よりも劣るが、そもそも実施前の状態での騒音レベルが小さいことから、最終的な効果としては十分であるといえる。

【0045】以上のように、騒音レベルの最も高い 350 Hz の騒音ピークがほぼ無くなることで、ファン騒音全体の騒音値においても、他の騒音源（スキャナーモーター、駆動モーター、一次帯電器）と同程度の騒音レベルにまで低減することができ、装置全体の低騒音化が可

能となった。

【0046】また、聴感的にも、ファン特有の「ブーン」という音は、ほとんど無くなっている。

【0047】（実施例 2）図 4 に第 2 の実施例を示す。

05 【0048】概略は、図 1 の実施例と同じであるが、本実施例ではダクト 5 内部に防音壁 3 9 を設け、制御スピーカー 3 からの直接音が排気ルーバー 6 a からもれることを防いでいる。

10 【0049】即ち、本実施例によればこの防音壁 3 9 を更に設けることで、スピーカー 3 からの音の指向特性を、騒音源となっているファン 2 の方へ向けることで、消音効果をより高めることができた。

【0050】（実施例 3）図 5 と図 6 により第 3 の実施例を示す。

15 【0051】図 5 の概略は図 1 及び図 2 の実施例と同じであるが、本実施例では、制御スピーカーの代わりに、電磁アクチュエーターによる発音体 4 0 が取り付けられている。この発音体 4 0 は図 1 の制御スピーカー 3 と全く同じ使い方ができ、且つ、その効果も全く同様に得る 20 ことができる。

【0052】上記発音体 4 0 の構成を図 6 を用いて詳細に説明する。

【0053】発音体 4 0 は電磁アクチュエーターによって、振動板 4 1 を駆動して音を発する構成になっており、振動板 4 1 はダンパー 4 5 によって、ダクト 5 の壁の一部に取り付けられている。また、その振動板 4 1 はボイスコイル 4 2 が接着されている。更に、その外側にはマグネット 4 3 を接着したヨーク 4 4 がある。

【0054】以上の構成によって、電気力が振動板を動かす力を変換され、ボイスコイル 4 2 に流される電流に応じて振動板 4 1 が駆動されるようになっている。

【0055】（実施例 4）第 4 の実施例について、説明を行う。

【0056】実施例 1 にて説明した手法を、回転体以外の騒音源に対しても、同等の効果を得ることができる。

【0057】図 1 のプロセスカートリッジ 2 2 内には、不図示の帶電ローラがあり、このローラは感光ドラム 2 2 a に所定の力によって加圧接触し、且つ、ドラム 2 2 a に対して従動可能に支持されており、更に、材質は導電性の発泡ウレタンゴムを用いており、そのローラゴム部にシャフトが挿入されていて、そのシャフトには、その回転に対して摺動接觸する電極が設けられている。

【0058】上記電極に電位を与えることで、感光ドラム 2 2 a の表面の感光層に、電荷を注入することができる。

【0059】しかしながら、上記の電位は DC オフセットに AC を重畠した電圧を印加しており、その結果、印加した AC の周波数の 2 倍の周波数の騒音を発することがわかっている。

50 【0060】この騒音スペクトルは、上述のことから、

単音に近い音を発するため、実施例1で用いた制御スピーカー3、評価用マイク4を吸気ルーバー6bから、スキャナーモーター32、光学箱（不図示）、プロセスカートリッジ22を冷却するためのダクト（不図示）内に配置することで、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【0061】また、上記の同じダクト内にあるスキャナーモーターの騒音に対しても、制御スピーカー3、評価マイク4とを最適位置に配置することで、同様の騒音制御が行え、且つ、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、最もな騒音である冷却ファン等の回転体の騒音の位相と逆位相の音を、スピーカーや発音体から発し、その音との干渉によって、回転体の騒音を低減させるようにすることで、画像形成装置の内部からの騒音低減を行うことができる効果がある。

【0063】なお、本発明は冷却ファン以外でも、例え

ば走査用の回転鏡を駆動するためのモーター等の回転体に対しても有効である。

【図面の簡単な説明】

- 05 【図1】本発明の第1の実施例の主断面図。
 05 【図2】本発明の第1の実施例の制御系ブロック図。
 05 【図3】本発明の第1の実施例の実験結果を示すグラフ図。

【図4】本発明の第2の実施例の主断面図。

【図5】本発明の第3の実施例の主断面図。

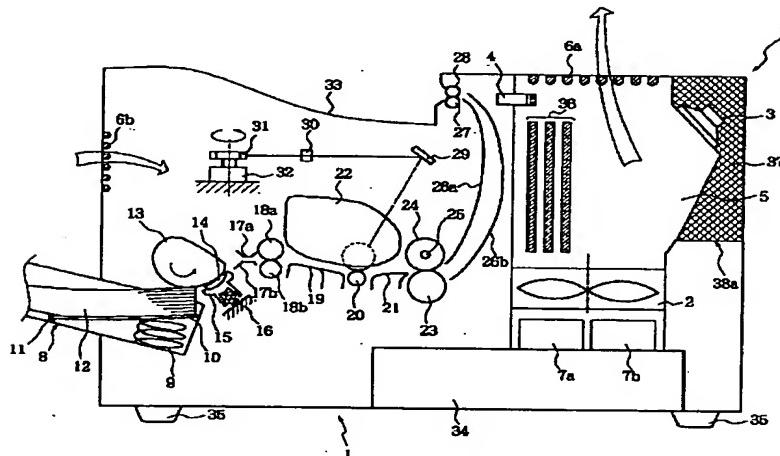
10 【図6】本発明の第3の実施例の発音体の断面図。

【図7】従来例の装置の主断面図。

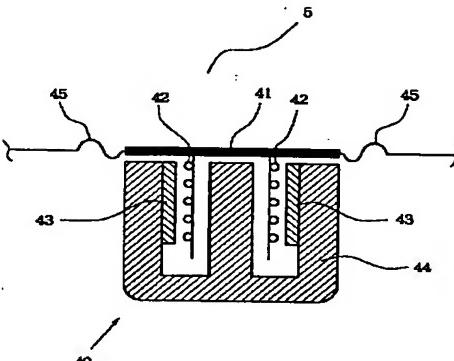
【符号の説明】

- 1 画像形成装置
 2 冷却ファン
 15 3 制御スピーカー
 4 評価用マイク
 5 ダクト
 39 防音壁
 40 発音体

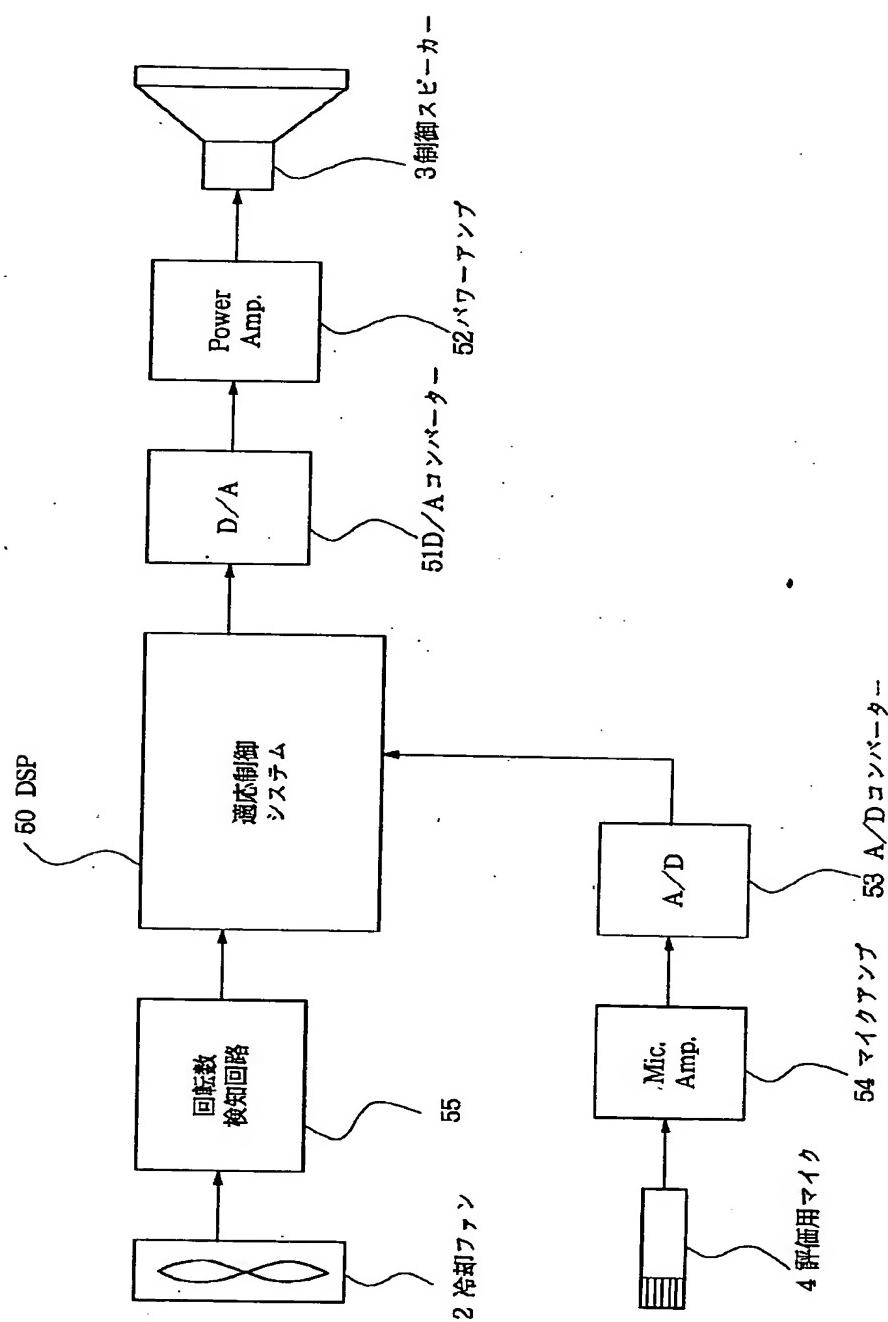
【図1】



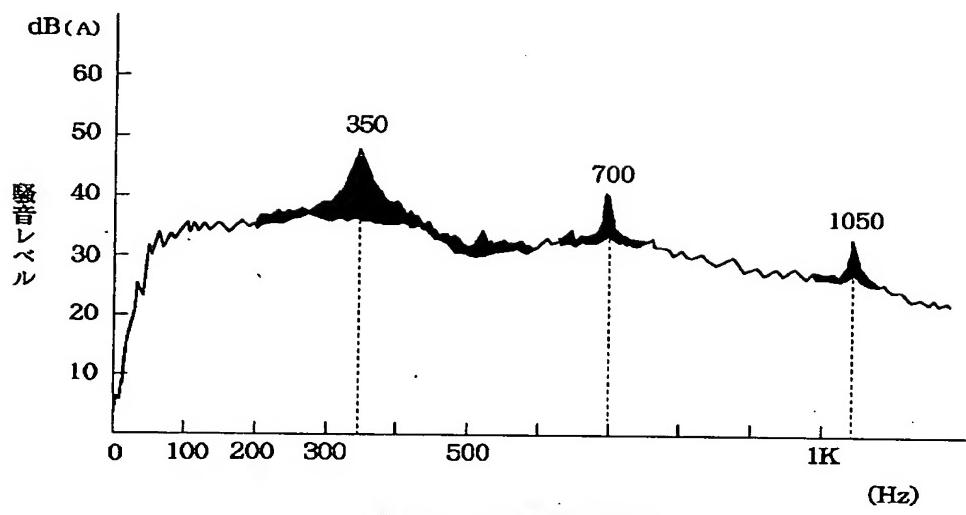
【図6】



【図2】

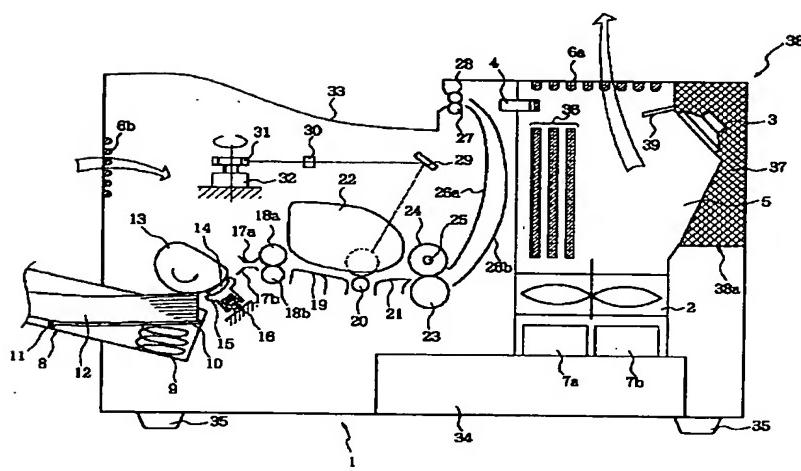


【図3】

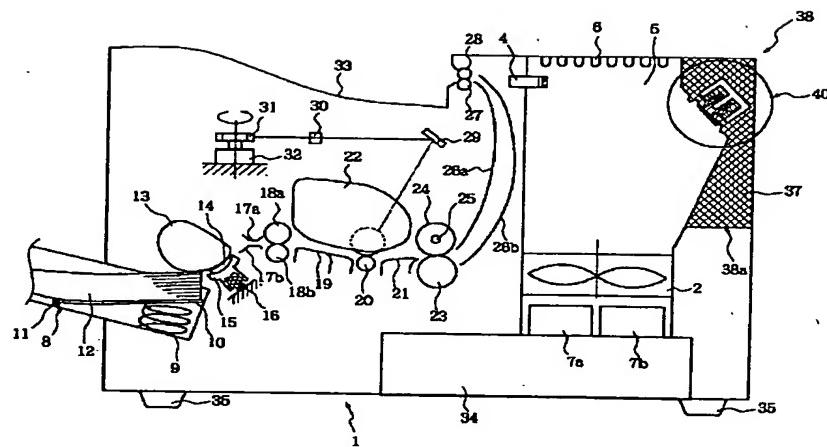


冷却ファンの騒音周波数

【図4】



【図 5】



【図 7】

